

⑫ 公開特許公報(A) 昭62-186081

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月14日

F 04 C 2/14
13/00

Z-7725-3H
7725-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ギヤーポンプ

⑯ 特 願 昭61-25738

⑰ 出 願 昭61(1986)2月10日

⑱ 発 明 者 武 田 正 志 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑲ 発 明 者 古 胡 守 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑳ 発 明 者 谷 口 紀 六 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
㉑ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番地

明 細 書

1. 発明の名称

ギヤーポンプ

2. 特許請求の範囲

側板およびギヤークースからなるハウジングの該側板に駆動軸および従動軸が支持され、上記駆動軸に取付けられた駆動ギヤーと、上記従動軸に取付けられた従動ギヤーとが互いに噛み合い液状物を計量して送り出すギヤーポンプにおいて

(f)上記側板、ギヤークース、駆動軸、駆動ギヤー、従動軸および従動ギヤーの部品の少なくとも一部の部品の表面硬度(HV)が700以上で

(g)トップクリアランスが100μ以上500μ未満、サイドクリアランスが75μ以上300μ未満、軸クリアランスが50μ以上200μ未満の範囲にあることを特徴とするギヤーポンプ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、溶融樹脂あるいは高粘度液体などの液状物を計量して送り出すギヤーポンプに関する

ものである。

〔従来の技術〕

熱可塑性樹脂、高粘度液体などの送液ならびに計量については、従来からギヤーポンプが使用されていることはよく知られているが、近年、フィルム成形分野においても、フィルムの厚みむら、サージング等の改良を目的に押出機→口金間にギヤーポンプが使用されることも多い。

第2図は、従来使用されている3ギヤーのギヤーポンプの組立断面図である。

第2図に示すギヤーポンプにおいて、基本的な側板1、1'およびギヤークース2、2'からなるハウジング3の該側板1、1'に駆動軸6および従動軸4、8が支持され、上記駆動軸6に取付けられた駆動ギヤー7と上記従動軸4、8に取付けられた従動ギヤー5、9とが互いに噛み合い溶融樹脂などの液状物10を計量して送り出すように構成されている。図中、10は溶融樹脂などの液状物の潤滑部を示す。このように、ギヤーポンプの駆動部の潤滑は、その液状物10自身によつて行な

つている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明者は、上記のギヤーポンプを使用するに際して、次の問題点に遭遇した。すなわち、液状物の膜厚が必要量以上あれば、ギヤーポンプは正常に回転するが、膜厚が極端に薄くなつたり、途切れたりすると、焼付現象を生じ、ギヤーポンプが正常に回転しなくなり、安定した送り出し、計量ができなくなることをつきとめた。

この膜厚の形成は、液状物の種類によつて大きく異なり、例えば、ポリエステル等の表面張力の小さい熱可塑性溶融樹脂では、濡れ性が良いため、膜厚は形成され易いが、ポリプロピレンなどの熱可塑性溶融樹脂等は、表面張力が大きいため、濡れ性が悪く、膜厚が形成され難く、そのためポリエステルは焼付が生じ難いが、ポリプロピレンは焼付が生じ易いということが判明した。

実例、第1図に示す側板とギヤー側面とのクリアランス13（サイドクリアランス）、ギヤーケースとギヤー上面とのクリアランス12（トップ

クリアランス）、従動軸とギヤー軸受けとのクリアランス14（軸クリアランス）は50～100 μ 程度しかないため、背圧が大きくなると、ギヤーがギヤーポンプ内部で左右、上下に動くことになり、瞬間的にギヤーと側板、ギヤー上面とギヤーケース間に金属接触を生じることがある。

一般的に潤滑性の悪い樹脂を送液するギヤーポンプとして市販されているものは、サイドクリアランス、トップクリアランス等の増大しているものがある。さらに熱分解し易い樹脂については、クリアランス部に溜まる樹脂をできるだけ素早く系外に排出するという系外排出タイプのギヤーポンプが実開昭60-77784号公報によつて知られている。

しかし、前者については、流れ量が大きくなり、容積効率が低下する。後者については、系外排出した樹脂の処理の問題がある。

さらに、潤滑性の悪いギヤーポンプの使用方法として差圧を抑え、スラスト荷重を極力抑え、焼付を防止する方法があるが、これとてギヤーポン

プ後部に設けられたフィルタなどが詰つてくれば差圧が大となるため、現実的には使いづらい。

本発明の目的は、上記の従来の欠点を解消せんとするものであり、計量性に優れ、潤滑性の悪い液状物であつても、焼付の生じないギヤーポンプを提供せんとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、上記の目的を達成するため、次の構成からなる。すなわち、側板およびギヤーケースからなるハウジングの該側板に駆動軸および従動軸が支持され、上記駆動軸に取付けられた駆動ギヤーと、上記従動軸に取付けられた従動ギヤーとが互いに噛み合い液状物を計量して送り出すギヤーポンプにおいて

(1)上記側板、ギヤーケース、駆動軸、駆動ギヤー、従動軸および従動ギヤーの部品の少なくとも一部の部品の表面硬度(Hv)が700以上で

(2)トップクリアランスが100 μ 以上500 μ 未満、サイドクリアランスが75 μ 以上300 μ 未満、軸クリアランスが50 μ 以上200 μ 未満

の範囲にあることを特徴とするギヤーポンプである。

本発明におけるギヤーポンプ部品の表面硬度(Hv)とは、JIS-B7725に基づくビッカースかたさ試験機により、JIS-Z2244に基づいた方法で測定したものである。

本発明においては、ギヤーポンプの部品の少なくとも一部の部品の表面硬度(Hv)を700以上、好ましくは1000以上としたので潤滑性の悪い液状物であつても、焼付現象を防止できる。またギヤーポンプの駆動電流を安定化できるので安定した送り出し、計量ができるようになった。

またトップクリアランスを100 μ 以上500 μ 未満、好ましくは200 μ 以上400 μ 未満、サイドクリアランスを75 μ 以上300 μ 未満、好ましくは100 μ 以上200 μ 未満、軸クリアランスを50 μ 以上200 μ 未満、好ましくは75 μ 以上150 μ 未満としたので、容積効率の低下を最小限に止め、膜厚が極端に薄くなつたり、途切れたりすることがないだけの十分な膜厚の形

成を容易にならしめる。これにより、計量性に優れ、潤滑性の悪い液状物であつても、焼付の生じないギヤーポンプにすることができる。

ここで、ギヤーポンプの全部の部品の表面硬度(Hv)が700未満であると、背圧が大きい場合、適正クリアランスであつてもギヤーがギヤーポンプ内部で左右、上下に動くことにより、瞬間的にギヤーと側板、ギヤー上面とギヤークース間、従動軸とギヤー軸受間のいずれかで金属接触を生じた時に焼付現象を起こし、正常に回転しなくなる。

また、トップクリアランス、サイドクリアランス、軸クリアランスのいずれかが、その下限を外れると、ギヤーポンプの部品の表面硬度(Hv)が700以上であつても、その部分において焼付現象を生ずる。さらにトップクリアランス、サイドクリアランスのいずれかが、その上限を外れると、容積効率の低下が大きくなり、低粘度液状物ほど計量性の低下が著しくなる。さらに軸クリアランスを200 μ m以上にする、駆動ギヤーと従動ギヤー同士の焼付現象が生ずるばかりでなく計量性

の低下も招く。

ギヤーポンプ部品の表面硬度(Hv)を700以上にする方法は、表面硬度を上げるのに適した表面処理、例えば各種拡散処理(軟炭化、低炭化、浸ボロン、炭化物コーティング)、溶射、メッキ、放電硬化などのいずれの方法でも良い。

以下、図面に示す一実施態様に基づき本発明の構成を説明する。

第1図は、本発明に係るギヤーポンプの一実施態様を示す組立断面図である。1、1'は側板、2、2'はギヤークース、3は前記1、1'および2、2'からなるハウジング、4および8は従動軸、5および9は駆動ギヤー、6は駆動軸、7は駆動ギヤー、10は液状物(潤滑部)、11は表面硬度改良部、12はトップクリアランス、13はサイドクリアランス、14は軸クリアランスである。

〔実施例〕

以下に、実施例に基づいて本発明を説明する。なお、評価結果は第1表に示した。

実施例1

押出機、プレフィルター、圧力計、ギヤーポンプ、圧力計、圧力調整弁が上記順序にて配列されてなる実験装置において、押出機のスクリューの直径は50mmであり、プレフィルターは40メッシュ、ギヤーポンプは5cc/revの容量のもので、ギヤーポンプの全部品の表面硬度が1100(Hv)で、トップクリアランス、サイドクリアランス、軸クリアランスがそれぞれ300 μ m、150 μ m、100 μ mからなるものを用いて、230℃のM.I.(メルトインデックス)が2g/10分のポリプロピレンを押出機に供給して280℃にて熔融押出し、プレフィルターにて異物を除去後、ギヤーポンプに導き、ギヤーポンプの回転数を57rpmに固定しつつ、押出機の回転数および圧力調整弁の開度を変えて、ギヤーポンプ前後の圧力が以下の条件となるようにして

各水準2時間運転したところ、ギヤーポンプ駆動電流、押出機電流、ギヤーポンプ後の圧力が極めて安定であり吐出量変動も1%以下で計量性も良好であつた。また6時間経過後においても、上記状態が継続されており、運転停止後ギヤーポンプを解体して観察したところ何ら異常が認められなかつた。

実施例2

ギヤーポンプ部品のうち駆動ギヤーと従動ギヤーの表面硬度(Hv)が650であること以外は実施例1と同様のギヤーポンプを用いて実施例1と同じ運転を行なつたところ、ほぼ実施例1と同じ結果が得られ良好であつた。

比較例1

ギヤーポンプのトップクリアランスが50 μ mであること以外は実施例1と同じ装置にて同様の運転を行なつたところ、計量性は良好であるがギヤーポンプの駆動電流が不安定であり、水準2で20分経過後焼付を起こし回転不能に陥つた。ギヤーポンプを解体して調べたところギヤーとギヤー

ギヤーポンプ前圧力 ギヤーポンプ後圧力
(kg/cm²) (kg/cm²)

水準1	50	100
水準2	150	200
水準3	200	250

ケース間に焼付跡が認められた。

比較例2

ギヤーポンプのサイドクリアランスが 50μ であること以外は実施例1と同じ装置にて同様の運転を行なつたところ、計量性は良好であるがギヤーポンプの駆動電流が不安定であり、水準3で30分経過後、焼付を起こし回転不能に陥つた。ギヤーポンプを解体して調べたところ銅板とギヤー側面間に焼付跡が認められた。

比較例3

ギヤーポンプの軸クリアランスが 50μ であること以外は実施例1と同じ装置にて同様の運転を行なつたところ、比較例1、比較例2と同様ギヤーポンプ駆動電流が不安定であり、水準3で10分経過後焼付を起こし回転不能に陥つた。ギヤーポンプを解体して調べたところ従動軸と従動ギヤー軸受部間に焼付跡が認められた。

比較例4

ギヤーポンプの全部品の表面硬度(HV)が650であること以外は実施例1と同じ装置にて同様の

の運転を行なつたところ、ギヤーポンプの駆動電流が極めて不安定であり、水準2で10分経過した時点で焼付を起こし回転不能に陥つた。ギヤーポンプを解体して調べたところ、銅板とギヤー側面および駆動軸と銅板間の2ヶ所にわたり焼付跡が認められた。

比較例5

ギヤーポンプのトップクリアランスが 550μ であること以外は実施例1と同じ装置で同様の運転を行なつたところ、実施例と同様6時間経過後も焼付の発生がなく、ギヤーポンプの駆動電流も比較的安定しているにもかかわらず、吐出量変動が3%以上もあり計量性が不十分であつた。

比較例6

ギヤーポンプの全部品の表面硬度(HV)が650で、トップクリアランス、サイドクリアランス、軸クリアランスがそれぞれ 550μ 、 400μ 、 300μ であること以外は実施例1と同じ装置で、同様の運転を行なつたところ、ギヤーポンプ駆動電流は比較的安定であるものの時折り変動がみら

れ、吐出量変動もまた5%と大きく計量性に欠けるばかりか、水準3で25分経過時点で焼付を起こし回転不能に陥つた。ギヤーポンプを解体して調べたところ銅板とギヤー側面間に軽度の焼付跡が認められた。

本発明において、焼付のメカニズムは明確ではないが、摺動部間の各部品の表面材質の表面硬度(HV)を上げることと摺動部のクリアランスを適正化することによつて焼付を防止できるものと考えられる。

上記実施例においては、液状物として潤滑性の悪いポリプロピレン樹脂を使用したのが、添加物の入つた液、例えばフィルターの流入された液などにも適用可能である。

第 1 表

	ギヤーポンプ材質の表面硬度 (HV)	クリアランス (μ)			計量性	焼付の有無	焼付条件	焼付箇所
		トップ	サイド	軸				
実施例1	1100 (全部品)	300	150	100	○	○	—	—
“ 2	650 (ギヤー) 1100 (ギヤー以外)	300	150	100	○	○	—	—
比較例1	1100 (全部品)	50	150	100	○	×	水準2	ギヤーケース/ギヤー刃先
“ 2	1100 (“)	300	50	100	○	×	水準3	側板/ギヤー側面
“ 3	1100 (“)	300	150	50	○	×	水準3	従動軸/ギヤー軸受部
“ 4	650 (“)	300	150	100	○	×	水準2	側板/ギヤー側面 駆動軸/側板
“ 5	1100 (“)	550	150	100	×	○	—	—
“ 6	650 (“)	550	400	300	×	×	水準3	側板/ギヤー側面

【発明の効果】

以上述べたように、本発明は側板、ギヤーケース、駆動軸、駆動ギヤー、従動軸、従動ギヤーの一部または全部の表面硬度(HV)を各種表面処理を施して700以上にすることと、各摺動部のクリアランスを適正化したことによつて、計量性に優れ、潤滑性の悪い液状物であつても、焼付の生じないギヤーポンプを提供することができた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係るギヤーポンプの実施態様を示す組立断面図である。

第2図は、従来使用されている3ギヤーのギヤーポンプの組立断面図である。

図面中の符号の説明

- 1, 1' : 側板
2, 2' : ギヤーケース
3 : ハウジング3
4, 8 : 従動軸
5, 9 : 従動ギヤー
6 : 駆動軸

7 : 駆動ギヤー

- 10 : 液状物
11 : 表面硬度改良部
12 : トップクリアランス
13 : サイドクリアランス
14 : 軸クリアランス

特許出願人 東レ株式会社

PAT-NO: JP362186081A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62186081 A
TITLE: GEAR PUMP
PUBN-DATE: August 14, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEDA, MASASHI	
FURUKO, MAMORU	
TANIGUCHI, KIROKU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TORAY IND INC	N/A

APPL-NO: JP61025738
APPL-DATE: February 10, 1986

INT-CL (IPC): F04C002/14 , F04C013/00

US-CL-CURRENT: 418/178 , 418/206.5

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the measuring performance by employing such components as having the surface

hardness higher than 700 in a gear pump and confining the top, side and axial clearances within specific range.

CONSTITUTION: At least a part of the components of a gear pump has the surface hardness higher than 700. Furthermore, the top clearance 12, the side clearance 13 and the axial clearance 14 are confined respectively in the ranges of 100~500 μ , 75~300 μ and 50~200 μ . Consequently, excellent measuring performance is provided and even such liquid as having low lubricity never cause the burning.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio